

Requested Patent: JP9312461A

Title: PRINTED-WIRING SUBSTRATE AND ITS MANUFACTURING METHOD ;

Abstracted Patent: JP9312461 ;

Publication Date: 1997-12-02 ;

Inventor(s): TSUKAMOTO KATSUhide ;

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ;

Application Number: JP19960127153 19960522 ;

Priority Number(s): JP19960127153 19960522 ;

IPC Classification: H05K3/22; H05K1/02; H05K1/11; H05K3/46 ;

Equivalents: JP3683646B2 ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid electric short circuitly due to protruded conductive paste by providing a hole cutting off the short circuit between proximity patterns or vias due to a conductive paste protruded from patterned copper foil. SOLUTION: The wall surface of vias looks like a notched protrusion since the vias are connected by a conductive paste Resultantly, proximity vias are apt to be short-circuited mostly on a surface layer. Accordingly, a hole 102 for removing this short-circuited conductive paste 200 together with an insulator 104 is made to remove the short-circuited part for cutting off the continuity. As for the hole making means, an almost perpendicular wall surface hole in width or diameter of 50 μ m can be made with high precision. Carbon dioxide gas is also effective as for this means.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-312461

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	3/22	7511-4E	H 0 5 K	3/22 E
	1/02			1/02 C
	1/11	7128-4E		1/11 N
	3/46			3/46 N
				T

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-127153

(22)出願日 平成8年(1996)5月22日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 塚本 勝秀

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

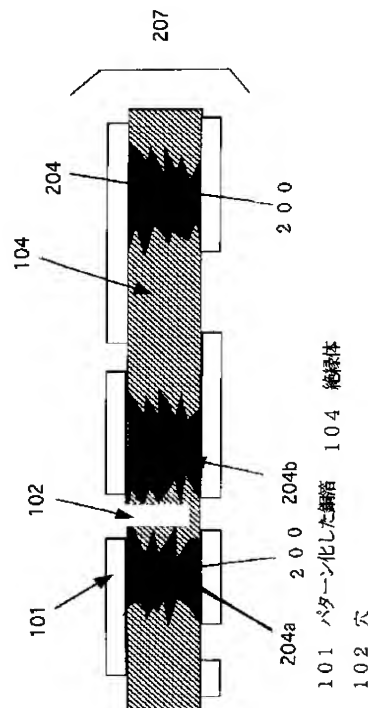
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54)【発明の名称】 プリント配線基板とその製造方法

(57)【要約】

【課題】 絶縁体の上下にあるパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板において、ビアとビアとの間隔が狭い場合に、はみ出た導電ペーストによる電氣的な短絡があり高密度なプリント配線板ができなかった。

【解決手段】 パターン化した銅箔101からはみ出した導電ペースト200を絶縁体104と共に取り除く穴204を掘り、近接パターン間あるいはビア間の導通を絶ち切る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体に存在するパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を絶ち切っている穴を備えたことを特徴とするプリント配線基板。

【請求項2】 絶縁体に存在するパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を断ち切っている穴が設けられ、その穴に絶縁性の樹脂が埋め込まれていることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項3】 パターン化した銅箔をエッチングマスクとして前記穴が掘られることを特徴とする請求項1又は2記載のプリント配線基板。

【請求項4】 前記絶縁体がアラミド繊維と樹脂からなることを特徴とする請求項1又は2記載のプリント配線基板。

【請求項5】 内層用としての両面あるいは多層プリント配線板の表層に絶縁体とパターン化した銅箔があり、絶縁体に存在するパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続する多層プリント配線基板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を断ち切っている穴が設けられていることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項6】 内層用としての両面あるいは多層プリント配線板の表層に絶縁体とパターン化した銅箔があり、絶縁体に存在するパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続する多層プリント配線板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を断ち切っている穴が設けられ、その穴に絶縁性の樹脂が埋め込まれていることを特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項7】 パターン化した銅箔をエッチングマスクとして穴を掘ったことを特徴とする請求項5又は6記載の多層プリント配線基板。

【請求項8】 前記絶縁体がアラミド繊維と樹脂からなることを特徴とする請求項5又は6記載の多層プリント配線基板。

【請求項9】 前記の内層用としての両面あるいは多層プリント配線板が、請求項1～4のいずれかに記載のプリント配線基板である事を特徴とする多層プリント配線基板。

【請求項10】 前記の内層用としての両面あるいは多層プリント配線板が、請求項5～8のいずれかに記載の多層プリント配線基板である事を特徴とする多層プリン

ト配線基板。

【請求項11】 絶縁体に存在するパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板の製造方法において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を穴を穿設することによって絶ち切ることを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、両面あるいは多層プリント配線板に関するものであって、特に、インナビアホールを有する高密度な配線と実装が可能で従来以上に回路を小型化できる両面や多層のプリント配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子機器の小型化が急速に進むにつれ、プリント配線板は益々高密度でかつ経済性が要求されている。

【0003】従来のプリント配線板はガラスエポキシプリント配線板が一般的である。このプリント配線板はガラス繊維で補強したエポキシ基板を銅箔でサンドイッチした構成の銅張り積層板に穴を開け、銅メッキにより上下面を導通させ、上下の銅箔をパターン状に化学エッチングで形成したものである。貫通した穴により電氣的接続を得るのでスルーホール基板と呼ばれている。このようなものを多数枚積み重ねて多層板としたものもよく使われている。層間の電氣的接続はやはりスルーホール接続によっている。

【0004】最近では表層にのみ貫通していない接続穴（ブラインビアホール）を持つものや、内部の一部分に埋め込まれた接続穴（インナビアホール）を持つガラスエポキシ多層基板がでてきた。しかし、最近の配線の高密度化やチップ実装の進展にともない、このような構造のプリント配線板では対応できなくなっている。そのために、全芳香族ポリアミド繊維不織布を基材とする全層にインナビアホール接続が可能なプリント配線板（以下アラミドプリント配線板と呼ぶ）が報告されている（例えば特開昭60-52937号、特開昭61-160500号、特開昭62-261190号、特開昭62-273792号、特開昭62-274688号、特開昭62-274689号等、中谷誠一：“全層IVH構造を有する樹脂多層基板”第9回回路実装学術講演大会講演論文集、pp57-58、1995、岡野裕幸：“全層IVH構造を有する樹脂多層基板”、第6回MES'95論文集、pp163-166（1995）、T.Nishii, S.Nakamura, T.Takenaka, S.Nakatani, "Performance of Any Layer IVH Structure Multi-Layered Printed Wiring Board", International Electronic Manufacturing Technology Symposium, pp93-96, 1995.等がある）。

【0005】あるいは銅箔上に導電性ペーストをドット

状に先端が尖った突起物を作り、この上にガラスエポキシプリプレグを重ね、突起物の先端をガラスエポキシプリプレグを突き破って露出させ、さらに銅箔を重ねて上下の銅箔の導通をとるインナビア接続プリント配線板も開発されている（森 崇浩 他、”バンプによる層間接続技術を用いた基板の応用と微細化”、第10回回路実装学術講演大会予稿集、p79～82（1996））。

【0006】これらの基板は、貫通スルーホールによる電氣的接続は行わずに絶縁体の上下にあるパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板であり、高密度配線が可能で民生用電子機器や産業用などの用途に検討されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高密度化するためにビアとビアとの間隔を 100μ というように狭くしていった場合にはみ出た導電ペーストによる電氣的な短絡が起こるといった問題があった。

【0008】本発明はこの課題を解決するためになされたもので、製造が容易な高密度プリント配線基板を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明においては、絶縁体の上下にあるパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線基板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の短絡を穴を掘って絶ち切って両面あるいは多層プリント配線板を作るようにしている。

【0010】こうすることにより、前記プリント配線基板はビア間が接近していても電氣的短絡が起こることなく、またビア間に穴を掘って絶ち切った所には繊維が存在せず繊維と樹脂の界面に起こるCAF（マイグレーションの一種でConductive Anodic Filamentsの略語）による絶縁抵抗の劣化等がない。

【0011】また、パターン化した銅箔をエッチングマスクとして穴を掘るという手段を使うと工程が簡略化される。

【0012】さらに、前記絶縁体がアラミド繊維と樹脂からできていると繊維が樹脂であるために穴を掘ることも容易である。

【0013】さらに、前記の導通を絶ち切った穴に樹脂を埋めることにより絶縁信頼性はさらに上がる。

【0014】また、内層用としての両面あるいは多層プリント配線板の表層に絶縁体とパターン化した銅箔があり絶縁体の上下にあるパターン化した銅箔を導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続する多層プリント配線板において、パターン化した銅箔からはみ出した導電ペーストによる近接パターン間あるいはビア間の

短絡を穴を掘って絶ち切って多層プリント配線板をつくることもできる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面に基いて説明する。

【0016】図1は本実施の形態のアラミド両面プリント配線板の断面を誇張拡大して示した図である。104は絶縁体でありアラミド繊維とエポキシ樹脂よりなる。この中に埋め込まれた上下面のパターン化した銅箔101を電氣的に接続する導電性ペースト200を埋め込んだビア204、204a、204bがある。図2のプロセス図は、上下面のパターン化した銅箔101を接続する優れた方法である。つまり、ビア接続を導電性ペースト200で行うために図のようにビアの壁面がぎざぎざとはみ出したようになる。そのために近接したビア（例えば204aと204b）は短絡してしまうことがある。これは表層で起こることが多い。そこで、図2に示すように、この短絡した導電ペースト200を絶縁体104とともに取り除く穴102を掘り、短絡部分を取り除いて導通を絶ち切ってしまう。この穴掘りの手段としてもっとも手軽であるのはレーザーである。エキシマレーザーがもっとも精度がよく 50μ 幅あるいは径のほぼ垂直な壁面の穴を掘ることができる。炭酸ガスレーザーも有効である。レーザー以外に機械的な加工も可能である。例えばドリル加工では 150μ の穴を開けることが可能である。

【0017】図では穴は貫通ではなく絶縁体104の厚み方向の途中までしか掘り込んでいないが、貫通してしまってもよい。即ち近接ビアの間にあなを開けてしまってもよい。

【0018】図2では穴を掘るのにパターン化した銅箔101をマスクにしている。即ち、レーザーで穴を掘る場合は銅箔101部分にもレーザー光103が照射されるが、銅箔101により遮光されてはみ出した導電性ペースト200と絶縁体104のみ取り除かれる。

【0019】その他穴掘りに使える手段としては例えばサンドブラストやウオータージェット方法がある。少し広い面積を掘るのに有効である。プラズマエッチングも使えるが局部的には難しく、基板全体を厚み方向に途中まで掘るには有効である。しかし、短絡部分の金属（硬化した導電ペースト）はエッチングし難い難点がある。図3のプリント配線板の製造プロセスでは表層に短絡が起こることが多く、プラズマエッチの様な方法で浅く両面から穴を掘って短絡を絶ち切ることは有効である。パターン化した銅箔101を穴掘りのマスクに使うと非常に近接したビアの短絡まで絶ち切ることができる。エキシマレーザーを使うと高度なレンズ系を使わなくとも厚み 100μ でビア間が 50μ 以下の近接ビアでも切断可能である。穴を掘る場合、絶縁体の材質は重要である。絶縁体が樹脂繊維と樹脂でできている場合は、エキシマレー

ザや、炭酸ガスレーザで容易に加工できる。しかし、絶縁体がガラス繊維と樹脂でできている場合は現在のところ炭酸ガスレーザしかうまく行かない。

【0020】図3はアラミドプリント配線板の製造プロセスを示す図である。すなわち、(1)接着性基板201(アラミド不織布プリプレグ)に(2)レンズで絞ったレーザ(炭酸ガスレーザ)で穴202を開け、(3)この穴202に導電性ペースト204を埋め込み、導電性ペースト204を埋め込んだプリプレグ205を得る。

【0021】次に、(4)銅箔206で両面から挟み(5)加熱加圧して接着性基板の樹脂を硬化させ一体化する。この時点で導電性ペースト204も硬化し、上下の銅箔206は電氣的に導通する。この図では示していないがこの時導電性ペーストは穴の中にとどまらず少しはみ出る。150 μ の系のビア穴の場合ビアの壁から最大50~100 μ はみ出す。このはみ出しは銅箔と絶縁体の界面にもっとも多い。(6)両面の銅箔を所望のパターンにエッチングして両面プリント配線板207を得る。

【0022】図1はこの状態のものを誇張拡大したものである。(7)同様のプロセスを繰り返して多層プリント配線板を得ることができる。即ち、(8)上記のようにして作った両面プリント配線板を導電性ペーストを埋め込んだプリプレグ205で挟みさらに銅箔206で挟んで加熱加圧して一体化する。この時やはり新しく積層硬化させた絶縁体の層の導電性ペーストはビア穴からはみ出す。(9)最表層の両面の銅箔をパターン状にエッチングし4層の多層基板208を得ることができる。(7)以降のプロセスを繰り返してさらに高多層の多層プリント配線板を得ることができる。

【0023】アラミドプリント配線板のような導電性ペーストで電氣的にインナビアホール接続するプリント配線板は他のプロセスでも作れる。例えば、従来の技術の項で説明した導電性ペーストの突起物を用いる方法で作る事ができる。この場合、接着性基板201はガラス繊維を強化繊維としたいいわゆるガラスエポキシプリプレグである。

【0024】図4は、図1のように近接したビア間だけではなく、ビアに近接したパターンとの間でも短絡が起こった場合にあるいは起こることが予測される場合に、短絡を絶ち切るために導電性ペーストを絶縁体もろとも取り除く穴を掘った状態を示している。

【0025】図5は、短絡を絶ち切るために掘った穴に樹脂を埋め込んだ別の実施の形態を示している。このようにすると絶縁信頼性はあがる。ビア間あるいはパターンとの間の絶縁抵抗の低下はビア間あるいはパターン間に存在する繊維が大きな原因を作っていることが知られている。即ち、繊維と樹脂の接着力が弱いために湿気が多い苛酷な環境化で導電体である銅が繊維と樹脂の界面

をつたってビア間あるいはパターン間の絶縁抵抗を低下させてしまう。この現象はCAFと呼ばれている。図5のように繊維諸共取り除き樹脂を埋めてしまえばCAFは根本から原因が取り除かれ、絶縁抵抗の劣化は起こらない。

【0026】図6は、本発明の別の実施の形態を示す。既に作られた破線で示す、両面プリント配線板501は、図3のプロセスで作られたものである。この両面プリント配線板501の上に図3の(7)以降のプロセスで4層の多層基板をつくり、パターン化した銅箔101からはみ出した導電性ペーストを絶縁体とともに取り除く穴をほり、近接ビア間の導通を絶ち切ったところを示している。内層の両面プリント配線板501はもちろん多層プリント配線板であっても差つかえない。また、図3のプロセスで作られている必然性もないことは明かである。従来のガラスエポキシ貫通スルーホール多層プリント配線板であってもよい。また、層数も限られない。順次、(7)以降のプロセスを繰り返してやれば6層、8層10層の多層プリント配線板を得ることができる。

【0027】図6の短絡を絶ち切るために掘った穴102は図7の様に樹脂601で埋めてしまったほうが絶縁信頼性はよくなる。

【0028】図6の4層プリント配線板から6層のプリント配線板を得る過程において、内層の4層プリント配線板の穴102は樹脂で埋めてもよいし、埋めなくてもよい。内層板になる場合は、上層の接着性の基板を重ね加熱加圧する際に埋まってしまう。もちろんまえても樹脂で埋めてもよい。樹脂が不足する場合には好ましい。

【0029】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明によれば、ビア間隔を狭くせねばならないような高密度のプリント配線板においてもビア間あるいはパターン間の短絡を防ぐことができる。

【0030】また、ビア間あるいはパターン間には繊維が存在しないために絶縁性劣化等の信頼性低下の問題もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る両面プリント配線板の断面図

【図2】本発明の一実施形態に係る両面プリント配線板の断面図

【図3】アラミドプリント配線板の製造プロセスを示す図

【図4】近接パターン間の短絡を絶ち切る本発明の一実施形態に係る両面プリント配線板の断面図

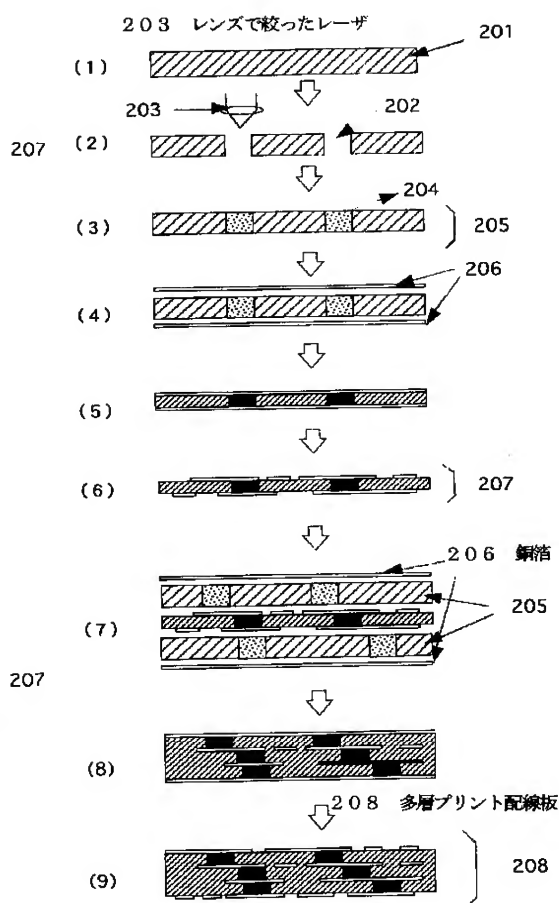
【図5】穴に樹脂を埋め込んだ本発明の一実施形態に係る両面プリント配線板の断面図

【図6】本発明の一実施形態に係る多層プリント配線板

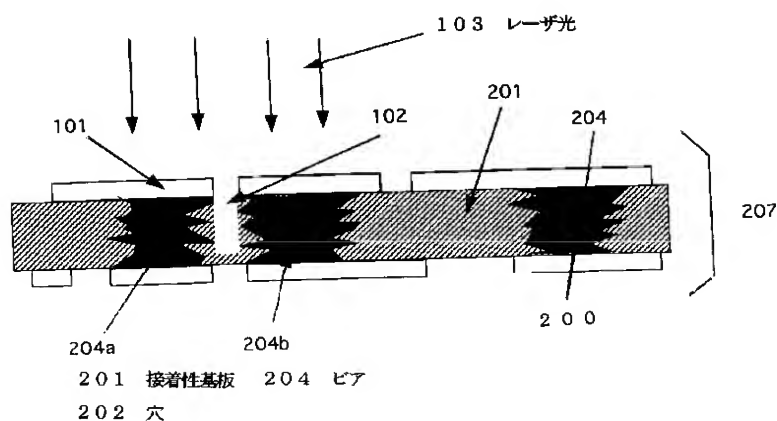
202 穴

601 樹脂

【図3】



【図2】



【图4】

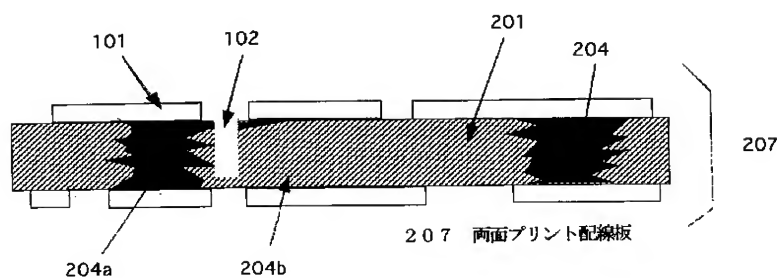


Figure 1 is a cross-sectional view of a substrate 101. A resin layer 601 is formed on the substrate. The resin layer contains a pattern of conductive traces 102. The traces are connected to pads 204a and 204b. The resin layer is labeled 601 樹脂.

(51)Int.Cl.⁶
H O 5 K 3/46

F I
H O 5 K 3/46

技術表示箇所